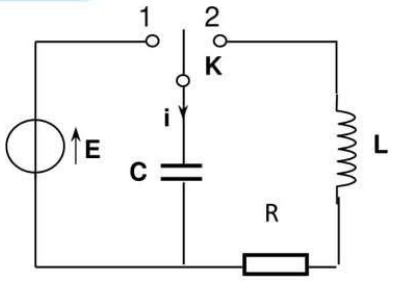
Exercice :

I- On considère le circuit électrique de la **figure ci-contre** comportant un Condensateur de capacité **C** , une bobine d'inductance **L** et de résistance négligeable, un interrupteur K et un conducteur ohmique de résistance variable.



On fixe R à la valeur R=R₀.

1- On ferme le commutateur K sur la position (1) et on visualise à l'aide d'un oscilloscope à mémoire la tension $u_C(t)$
On obtient l'une des courbes (a) ou (b) de la **Figure-4** suivante :

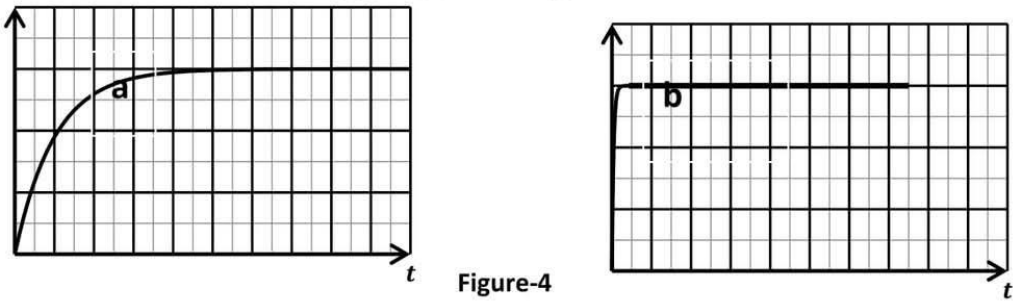
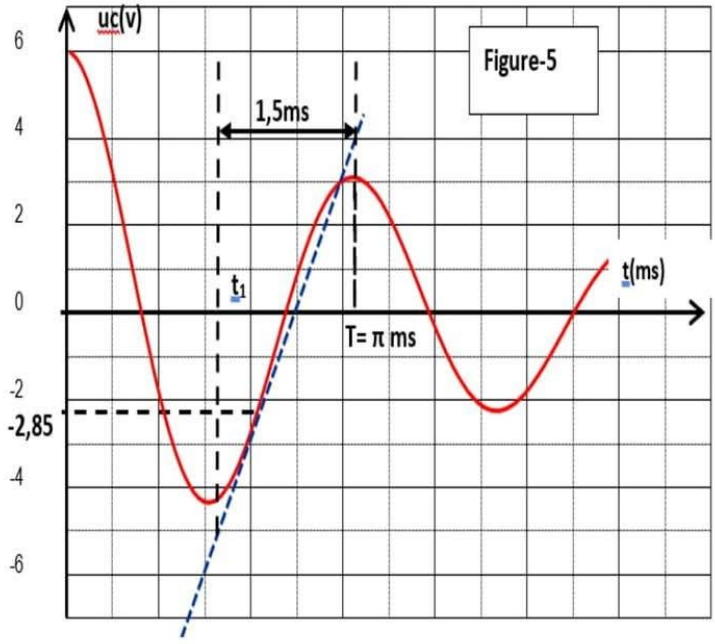


Figure-4

a- Préciser en le justifiant, la courbe visualisée.

b- Exprimer la charge maximale **Q₀**du condensateur et l'énergie maximale **E₀** emmagasinée par le condensateur en fonction de**C et E**.

2- A **t = 0** on bascule l'interrupteur sur la position **2**.
L'oscilloscope à mémoire permet d'enregistrer la tension $u_C(t)$aux bornes du condensateur on obtient la courbe de la **figure-5** ci-contre :



a- De quel régime d'oscillations s'agit-il ?

b- Expliquer pourquoi ces oscillations sont dites **libres amorties** ?

c- Déterminer à partir du graphe la valeur de la f e m **E** du générateur.

3- **a-** Etablir l'équation différentielle à laquelle satisfait la tension u_C Montrer qu'elle s'écrit de la forme :

$$\frac{d^2u_C}{dt^2} + \frac{1}{\tau}\frac{du_C}{dt} + \omega_0^2.u_C = 0. \quad ①$$

Identifier les expressions de ω_0 et τ.

4- **a-**En admettant que la valeur de la pseudo-période **T** est égale à celle de la période propre T_0 , montrer que l'énergie emmagasinée par la bobine à l'instant**t₁**,indiqué sur le graphe, s'écrit :$E_{L1} = \frac{T^2C}{8\pi^2}\left(\frac{duc}{dt}\right)^2$

b- Sachant que $E_{L1} = 11,25.10^{-5}J$, trouver la valeur de la capacité Cdu condensateur puis déduire celle de l'inductance L de la bobine.

5- **a-**Montrer que l'énergie de l'oscillateur n'est pas conservée.

b- Déterminer l'énergie dissipée par effet joule entre les instants **t=0 et t₁=2ms.**